



Analisis Pengendali Lampu Otomatis BlueLight Control Berbasis Arduino Uno

Bambang Sutejo¹, Lela Nurpulaela², Rahmat Hidayat³

^{1,2,3} Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received: 23 Oktober 2023
Revised: 30 Oktober 2023
Accepted: 06 November 2023

This research aims to analyze an automatic light controller based on Arduino Uno that utilizes Bluetooth technology. The utilization of Bluetooth in automatic light control allows users to wirelessly control room lighting through Bluetooth connections with smartphones or other Bluetooth-enabled devices. The research methodology involves hardware development using Arduino Uno, installation of motion sensors to detect occupancy within the room, and the use of Bluetooth modules to connect the light controller with external devices. The study conducts a performance analysis of the Arduino Uno-based automatic light controller using Bluetooth technology. Factors such as Bluetooth connection reliability, operational range, and response time of the light controller are evaluated and measured. Through testing and measurements, the results demonstrate that the Arduino Uno-based automatic light controller utilizing Bluetooth efficiently controls room lighting with stable and responsive connections. The conclusion of this research indicates that the Bluetooth-based Arduino Uno automatic light controller is an effective solution for wireless room lighting control. Users can easily adjust lighting through a smartphone connected via Bluetooth. The utilization of Arduino Uno as the hardware platform provides reliability and ease of implementation for the Bluetooth-based automatic light control system. This research contributes to the development of Bluetooth-based automatic light control technology. The adoption of this system enhances convenience and flexibility in room lighting management without the need for complex wiring. The findings of this research are expected to serve as a reference for further development and implementation of Bluetooth-based automatic light control using Arduino Uno.

Keywords: Automatic light controller, Arduino Uno, Bluetooth, room lighting, wireless connection.

(*) Corresponding Author: bambang sutejo@gmail.com

How to Cite: Sutejo, B., Nurpulaela, L., & Hidayat, R. (2023). Analisis Pengendali Lampu Otomatis BlueLight Control Berbasis Arduino Uno. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10089369>.

PEMBAHASAN

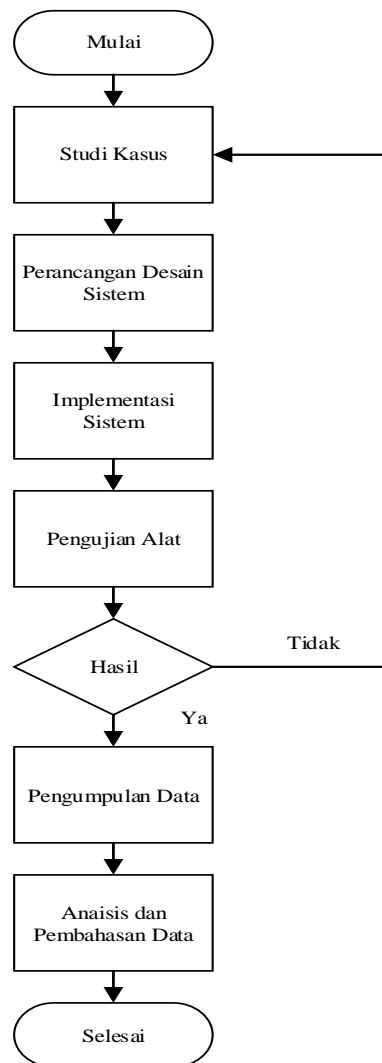
Zaman yang semakin maju membawa perubahan besar pada banyak aspek kehidupan manusia, termasuk pada teknologi dan cara manusia memanfaatkannya untuk memudahkan kegiatan sehari-hari. Salah satu contoh teknologi yang semakin berkembang adalah sistem pengendali lampu rumah otomatis menggunakan Bluetooth berbasis Arduino. Sistem pengendali lampu rumah otomatis menggunakan Bluetooth berbasis Arduino adalah sistem yang memanfaatkan teknologi Bluetooth dan platform perangkat keras Arduino untuk mengontrol pencahayaan dalam sebuah ruangan secara otomatis. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan teknologi ini semakin banyak digunakan oleh masyarakat, khususnya mereka yang menginginkan kenyamanan dan efisiensi dalam mengatur pencahayaan di rumah mereka. Salah satu keuntungan dari penggunaan sistem

pengendali lampu rumah otomatis adalah kemampuannya untuk menghemat energi dan pengeluaran listrik. Dengan menggunakan sensor gerak dan sistem otomatis, lampu akan mati secara otomatis saat tidak ada aktivitas di dalam ruangan, sehingga menghemat penggunaan listrik. Selain itu, pengguna juga dapat mengatur waktu pencahayaan sesuai dengan kebutuhan, sehingga dapat mengurangi penggunaan listrik yang tidak perlu. Dalam konteks kemajuan teknologi, sistem pengendali lampu rumah otomatis menggunakan Bluetooth berbasis Arduino juga menjadi bagian dari perkembangan Internet of Things (IoT), yang memungkinkan berbagai perangkat terhubung dan saling berkomunikasi melalui jaringan internet. Dengan demikian, pengendali lampu rumah otomatis dapat dihubungkan dengan perangkat lain, seperti smartphone atau sistem keamanan rumah pintar, untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dan terintegrasi.

Dalam keseluruhan, sistem pengendali lampu rumah otomatis menggunakan Bluetooth berbasis Arduino adalah contoh konkret bagaimana kemajuan teknologi telah membawa dampak positif pada kehidupan sehari-hari. Dalam era yang semakin maju, penggunaan teknologi semacam ini menjadi semakin penting untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan hidup manusia. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk terus mengembangkan dan memanfaatkan teknologi untuk menciptakan kehidupan yang lebih baik dan efisien.

METODE

Pada penelitian ini, terdapat beberapa tahapan yang harus dilaksanakan, dan tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada diagram alir yang disajikan



Gambar 1 – Tahapan Model Penelitian

1. Studi Kasus

Studi kasus adalah salah satu metode penelitian yang digunakan untuk mempelajari suatu kasus atau kejadian dengan mendetail dan menyeluruh. Metode ini menitikberatkan pada bagaimana dan mengapa suatu kejadian terjadi, serta menggali masalah-masalah kontemporer yang terkait dengan kasus tersebut.

Dalam konteks penelitian, studi kasus dapat dilakukan melalui berbagai sumber data,

- a. seperti studi pustaka (menggunakan bahan-bahan dokumentasi)
- b. studi bimbingan (diskusi atau konsultasi dengan dosen pembimbing dan staf pengajar).
- c. studi lapangan (pengukuran dan pencatatan),

Tujuan dari studi kasus adalah untuk menghasilkan pemahaman yang lebih dalam dan menyeluruh mengenai kasus yang sedang dipelajari.

2. Perancangan Desain Sistem

Tahap di mana peneliti merancang sistem yang akan digunakan dalam penelitian, baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Pada tahap ini, peneliti akan menentukan spesifikasi teknis dan fungsional dari sistem yang akan dibangun,

termasuk pemilihan komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan bahwa sistem yang akan dibangun dapat memenuhi kebutuhan penelitian dan dapat berfungsi dengan baik saat diimplementasikan nanti. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan perancangan antarmuka sistem, seperti tampilan dan layout dari aplikasi yang akan digunakan oleh pengguna

3. Implementasi Sistem

Tahap dimana desain sistem yang telah dibuat akan diimplementasikan dalam bentuk perangkat keras dan/atau perangkat lunak. Tujuannya adalah untuk mengkoordinasikan apakah implementasi sesuai dengan desain perancangan atau tidak. Pada tahap ini, perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dirancang akan dibuat dan disusun sesuai dengan desain yang telah disepakati sebelumnya. Implementasi sistem biasanya melibatkan pembuatan prototipe atau model awal sistem untuk menguji kelayakan dan fungsionalitasnya. Setelah itu, sistem akan diperbaiki dan disempurnakan jika ditemukan masalah atau ketidaksesuaian dengan desain awal. Tahap implementasi sistem juga meliputi instalasi dan konfigurasi perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem. Hal ini meliputi pengaturan jaringan, instalasi program, dan konfigurasi perangkat keras.

4. Pengujian Alat

Tahap di mana alat atau sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan akan diuji coba untuk memastikan bahwa mereka bekerja dengan baik dan sesuai dengan tujuan mereka. Tujuan pengujian adalah untuk memastikan bahwa hasil yang dihasilkan oleh alat atau sistem adalah yang diharapkan dan bahwa mereka dapat berfungsi dengan benar dalam berbagai situasi. Pengujian alat dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang berbeda, tergantung pada jenis alat atau sistem yang diuji. Beberapa metode pengujian yang umum digunakan meliputi pengujian fungsional, pengujian kinerja, pengujian keamanan, pengujian interkoneksi, dan pengujian kompatibilitas. Setelah pengujian selesai dilakukan, hasilnya akan dievaluasi dan jika ada masalah atau kesalahan, mereka akan diperbaiki sebelum alat atau sistem tersebut digunakan secara penuh. Jika pengujian telah berhasil, alat atau sistem tersebut siap digunakan dan dapat melanjutkan ke tahap berikutnya

5. Pengumpulan Data

Tahap dalam penelitian di mana peneliti mengumpulkan data yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut. Pada tahap ini, peneliti akan menggunakan metode yang telah dirancang sebelumnya untuk mengumpulkan data sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Data yang dikumpulkan dapat berupa data kuantitatif (numerik) maupun data kualitatif (deskriptif). Beberapa metode pengumpulan data yang sering digunakan antara lain wawancara, kuesioner, observasi, dan studi dokumentasi. Setelah data dikumpulkan, selanjutnya adalah tahap analisis data.

6. Analisis dan Pembahasan Data

Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dan pembahasan data. Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan dianalisis dan dievaluasi untuk menjawab pertanyaan penelitian. Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode yang sesuai dengan jenis data yang dikumpulkan.

Contohnya, jika data yang dikumpulkan adalah data kuantitatif, maka analisis data yang digunakan bisa berupa penggunaan statistik deskriptif atau inferensial. Sedangkan jika data yang dikumpulkan adalah data kualitatif, maka analisis data yang digunakan bisa berupa content analysis atau thematic analysis. Setelah data dianalisis, hasil analisis tersebut kemudian dibahas untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menggambarkan temuan yang didapat dari penelitian. Hasil analisis dan pembahasan data biasanya disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau narasi untuk mempermudah pemahaman dan interpretasi hasil penelitian. Hasil analisis dan pembahasan data ini kemudian digunakan untuk membuat kesimpulan dan rekomendasi yang sesuai dengan tujuan penelitian. Kesimpulan dan rekomendasi ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan pengetahuan dan pemecahan masalah yang dihadapi dalam bidang penelitian tersebut.

HASIL & PEMBAHASAN

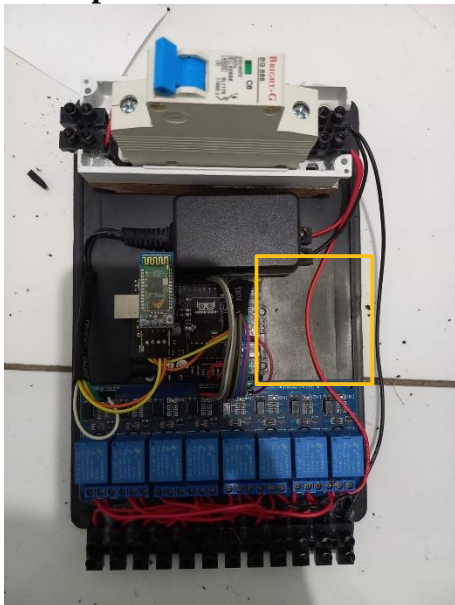
Hasil

Pembahasan

1. Hasil Implementasi

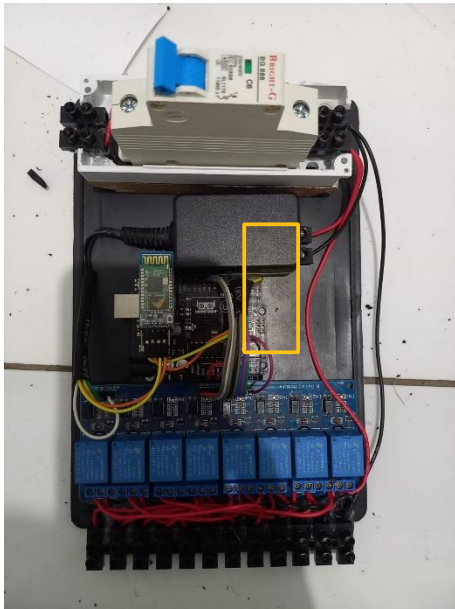
Implementasi merupakan tahap yang dilakukan setelah dibuat perancangan sistem. Tujuannya adalah untuk mengkonfirmasi perancangan pada sistem sehingga pengguna dapat mengoperasikan sistem tersebut.

A. Impelementasi Arduino UNO



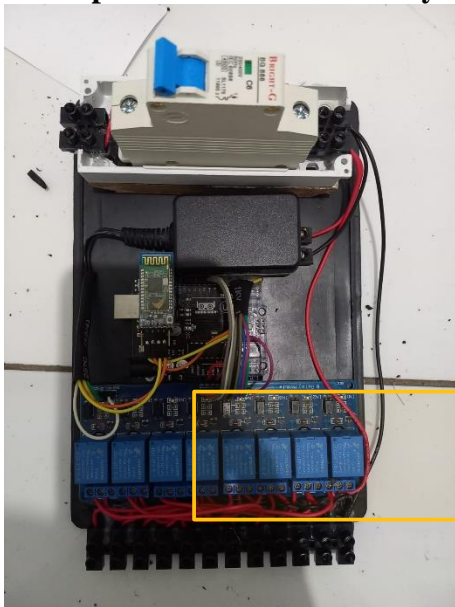
Arduino Uno digunakan sebagai pengolah data yang didapat dari perintah smartphone yang di terima oleh *Bluetooth*.. Berfungsi juga sebagai pusat kontrol pada relay yang mengatur relay untuk menyala dan mematikan lampu

B. Impelementasi *Bluetooth* HC-05



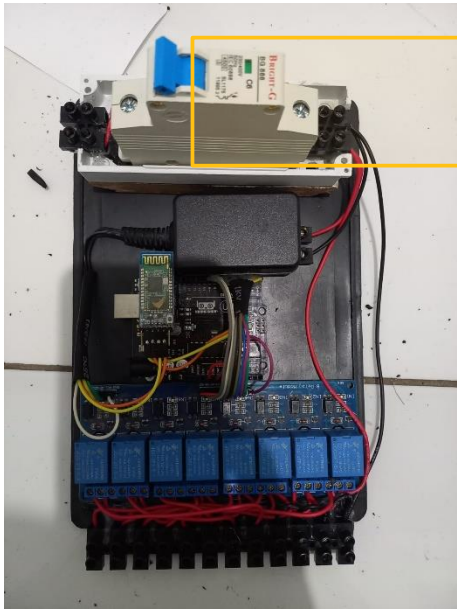
Bluetooth HC-05 digunakan sebagai modul komunikasi nirkabel antara pengendali lampu otomatis dan perangkat yang mengontrolnya, seperti smartphone atau tablet. Melalui koneksi *Bluetooth*, pengguna dapat mengirimkan perintah atau instruksi ke Arduino Uno untuk mengendalikan lampu-lampu

C. Implementasi Modul Relay 8 Chanel



Modul Relay 8 Channel digunakan untuk mengendalikan lampu-lampu yang ada dalam sistem pengendali lampu otomatis. Setiap channel pada modul relay dapat mengontrol satu lampu secara independen. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengatur penyalakan dan pemadaman lampu sesuai dengan kebutuhan

D. Implementasi CB (*Miniature Circuit Breaker*)

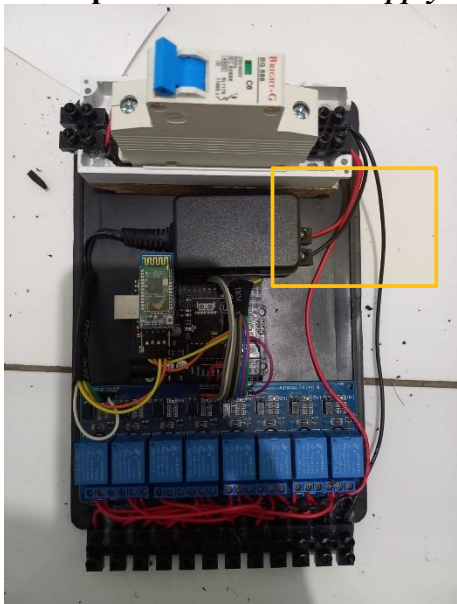


Dengan adanya MCB dalam sistem pengendali lampu otomatis, kita dapat memastikan keamanan dan keandalan operasi sistem. Jika terjadi arus lebih atau hubungan pendek yang melebihi batas yang ditentukan, MCB akan memutus sirkuit secara otomatis untuk mencegah kerusakan yang lebih serius.

Selain melindungi sistem, MCB juga memungkinkan kita untuk melakukan pemutusan dan pengaturan ulang sirkuit dengan mudah. Jika terjadi masalah atau perlu melakukan pemeliharaan pada sistem, MCB dapat diputuskan dengan cepat dan kemudian diaktifkan kembali setelah masalah terselesaikan.

Dengan menggunakan MCB dalam analisis pengendali lampu otomatis, kita dapat meningkatkan keamanan, keandalan, dan kemudahan pengoperasian sistem secara keseluruhan.

E. Implementasi Power Supply



Power Supply berfungsi sebagai sumber daya listrik yang menyediakan energi untuk mengoperasikan semua komponen dalam sistem pengendali lampu

otomatis. Ini termasuk Arduino Uno, modul relay, *Bluetooth* HC-05, dan komponen lainnya yang terhubung dengan sistem

F. Implementasi Perangkat Lunak

Pada penerapan perangkat ini, dibutuhkan perangkat lunak sebagai penunjang dalam proses perancangan dan pembuatan alat. Berikut adalah perangkat lunak yang digunakan dalam proses perancangan dan pembuatan alat ini:

Tabel 1 Perangkat Lunak Yang Digunakan

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Windows 11	Digunakan sebagai sistem operasi
2	Solidworks	Digunakan untuk membuat desain perancangan dan penempatan sensor
3	Arduino IDE	Digunakan untuk membuat program untuk mengolah data yang didapat dari sensor

2. Pengujian

Pengujian merupakan tahapan esensial yang dilakukan setelah proses perancangan dan implementasi guna mengevaluasi kesesuaian antara hasil perancangan dan implementasi dengan harapan yang telah ditetapkan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi kecocokan antara sistem yang dibangun dengan persyaratan yang telah ditentukan sebelumnya, serta untuk mengamati kinerja dan keandalan sistem tersebut.

Pengujian dalam konteks ini bertujuan untuk melakukan verifikasi terhadap fungsionalitas, performa, dan kemampuan sistem yang telah dikembangkan. Verifikasi dilakukan dengan mengujikan sistem dalam berbagai skenario, situasi, dan lingkungan yang mungkin terjadi di dunia nyata. Hal ini memungkinkan para pengembang untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan atau kekurangan yang mungkin ada dalam perancangan dan implementasi sebelumnya.

Selain itu, pengujian juga memiliki tujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Melalui serangkaian pengujian yang terencana dan terstruktur, aspek-aspek seperti keandalan, keamanan, responsivitas, dan performa sistem dapat dievaluasi secara obyektif. Hasil pengujian ini memberikan kepercayaan kepada pengguna dan pemangku kepentingan bahwa sistem tersebut dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan yang diinginkan

A. Pengujian *Bluetooth* HC 05

Pengujian *Bluetooth* HC-05 merupakan salah satu bagian penting dari proses pengujian dalam pengembangan sistem pengendali lampu otomatis *Bluelight* Control berbasis Arduino Uno. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa modul *Bluetooth* HC-05 berfungsi dengan baik dan terhubung secara efektif antara Arduino Uno dan perangkat yang akan digunakan sebagai pengendali, seperti smartphone atau tablet. Berikut ini beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam pengujian *Bluetooth* HC-05:

- Verifikasi koneksi fisik: Pastikan bahwa modul *Bluetooth* HC-05 terpasang dengan benar pada Arduino Uno dan terhubung dengan pin yang sesuai. Periksa koneksi kabel secara fisik dan pastikan tidak ada kabel yang terlepas atau rusak.

- Pemrograman Arduino Uno: Programkan Arduino Uno dengan kode yang sesuai untuk mengaktifkan dan mengontrol modul Bluetooth HC-05. Pastikan kode program berfungsi dengan baik dan tidak ada kesalahan dalam pengaturan dan komunikasi dengan modul Bluetooth.
- Koneksi Bluetooth: Uji koneksi Bluetooth antara modul HC-05 dan perangkat pengendali, seperti smartphone. Aktifkan Bluetooth di perangkat pengendali dan cari perangkat Bluetooth yang tersedia. Pastikan modul HC-05 terdeteksi dan dapat dipasangkan dengan perangkat pengendali.
- Pengiriman perintah: Kirimkan perintah melalui aplikasi Bluetooth pada perangkat pengendali untuk mengontrol lampu. Pastikan perintah yang dikirimkan dapat diterima dan diproses oleh Arduino Uno melalui modul HC-05. Verifikasi bahwa lampu dapat dinyalakan dan dimatikan sesuai dengan perintah yang dikirimkan.
- Responsivitas: Uji responsivitas modul HC-05 terhadap perintah yang dikirimkan. Perhatikan waktu yang dibutuhkan untuk merespons perintah, baik saat lampu dinyalakan maupun dimatikan. Pastikan bahwa respons yang diberikan oleh modul HC-05 cukup cepat dan sesuai dengan harapan.
- Stabilitas koneksi: Lakukan pengujian untuk memastikan stabilitas koneksi Bluetooth antara modul HC-05 dan perangkat pengendali. Uji apakah koneksi tetap terjaga secara konsisten selama penggunaan jangka panjang dan dalam berbagai kondisi lingkungan yang mungkin mempengaruhi kualitas sinyal Bluetooth.
- Dengan melakukan pengujian Bluetooth HC-05 secara cermat dan menyeluruh, kita dapat memastikan bahwa komunikasi Bluetooth antara Arduino Uno dan perangkat pengendali berjalan dengan lancar, sehingga sistem pengendali lampu otomatis dapat berfungsi sesuai dengan harapan.

B. Pengujian Daya Tahan

Pengujian daya tahan merupakan salah satu tahap penting dalam pengembangan sistem pengendali lampu otomatis Bluelight Control berbasis Arduino Uno. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem pengendali dapat beroperasi secara stabil dan dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama tanpa mengalami gangguan atau kegagalan yang signifikan. Berikut ini beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam pengujian daya tahan:

- Pengujian kestabilan: Sistem pengendali dijalankan dalam kondisi operasional normal selama periode waktu yang cukup lama. Monitor dan catat apakah sistem tetap beroperasi dengan stabil tanpa adanya kegagalan yang signifikan.
- Pengujian suhu: Sistem pengendali ditempatkan dalam lingkungan dengan suhu yang ekstrem, baik suhu tinggi maupun suhu rendah. Amati bagaimana sistem bereaksi terhadap perubahan suhu tersebut dan apakah masih dapat beroperasi secara normal.
- Pengujian keandalan: Sistem pengendali ditempatkan dalam kondisi pengujian yang mengharuskan sistem beroperasi secara intensif dan terus-menerus. Amati apakah sistem mampu bertahan dan tetap beroperasi dengan baik tanpa menunjukkan gejala kelelahan atau kegagalan yang berarti.
- Pengujian stabilitas tegangan: Pastikan bahwa sistem pengendali dapat beroperasi dengan stabil dalam rentang tegangan yang ditentukan. Lakukan

pengujian dengan memvariasikan tegangan input untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi tegangan yang bervariasi.

Dengan melakukan pengujian daya tahan yang komprehensif, kita dapat memastikan bahwa sistem pengendali lampu otomatis BlueLight Control dapat bertahan dan beroperasi secara stabil dalam jangka waktu yang lama, sehingga meminimalkan risiko kegagalan atau gangguan yang dapat mempengaruhi fungsionalitas sistem.

KESIMPULAN

Dalam melakukan pengujian terhadap analisis pengendali lampu otomatis BlueLight Control berbasis Arduino Uno, berikut beebread pengujian yang bisa dilakukan:

1. Pengujian Koneksi *Bluetooth*: Memastikan bahwa modul *Bluetooth* HC-05 terhubung dengan Arduino Uno dengan baik. Dapat dilakukan dengan mengirimkan perintah melalui aplikasi *Bluetooth* pada smartphone untuk mengendalikan lampu.
2. Pengujian Responsifitas: Memastikan bahwa pengendali lampu otomatis merespons dengan cepat terhadap perubahan cahaya. Dapat dilakukan dengan memperhatikan waktu respons saat ada perubahan kondisi cahaya, baik saat lampu dinyalakan atau dimatikan.
3. Pengujian Daya Tahan: Melakukan pengujian terhadap daya tahan sistem pengendali lampu otomatis. Memastikan bahwa sistem dapat beroperasi secara stabil dan tidak mengalami gangguan dalam jangka waktu yang lama.
4. Pengujian Keamanan: Memastikan bahwa pengendali lampu otomatis dilengkapi dengan mekanisme keamanan yang memadai. Misalnya, melakukan pengujian terhadap kemampuan sistem untuk mencegah akses yang tidak sah atau perlindungan terhadap serangan siber.
5. Pengujian Kompatibilitas: Memastikan bahwa pengendali lampu otomatis kompatibel dengan berbagai jenis lampu yang berbeda. Dapat dilakukan dengan menghubungkan pengendali ke berbagai jenis lampu dan memastikan bahwa pengendali dapat mengendalikan lampu tersebut.

Pengujian-pengujian tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa analisis pengendali lampu otomatis BlueLight Control berbasis Arduino Uno berfungsi dengan baik dan dapat diandalkan dalam mengendalikan lampu secara otomatis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Bapak Rahmat Hidayat, Amd.T, S.Pd., M.Pd., dan Ibu Ir. Lela Nurpulaela, M.T. selaku Dosen Pembimbing, Bapak Dr.Ir. Yuliarman Saragih, ST., MT., IPM selaku Wali Dosen, Hifsan fauzian, S.T., dan Anta Wijaya, S.T., atas kontribusi dan dukungannya hingga terselesaikannya jurnal ilmiah ini. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada para dosen yang telah mewariskan ilmu yang bermanfaat bagi saya selaku muridnya.

DAFTAR PUSTAKA

M. Ir. Sutarno. (2014). Instrumentasi dan Kontrol Proses. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- S. Samadikun, R. Rio dan T. Mengko. (1989). Sistem Instrumentasi Elektronika. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- W. D. Cooper. (1993). Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran. Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga.
- W. Bolton. (2006). Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol. Jakarta: Erlangga, 2006.
- Fifield, F.W and Kealey, D. (2000). Principles and Practice of Analytical Chemistry. University of Surrey.
- Kustija, Jaja. (2008). Sistem Instrumentasi Elektronika. Modul Kuliah Universitas Mercubuana.
- Willian D. De Cover. (1988). Electronic Measurement Systems, Prentice Hall International (UK) Ltd.
- CS Rangan. (1990). Instrumentation: Devices and Systems, Tata Mcgraw-Hill Publishing Company Ltd, New Delhi.
- Ashari dan Tigor Pilneser. Pemanfaatan Arduino Uno Untuk Sistem Akuisisi Data Suhu Ruangan Di STMIK AKBA. Teknik Informatika STMIK AKBA.
- Samsudin, Djunaidi dan Feddy Setio Pribadi. Sistem Akuisisi Data Berbasis Telemetry. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang